

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar belakang**

Perkembangan zaman ke arah modernisasi membawa beberapa dampak buruk pada pola hidup dan pola makan yang dilakukan oleh sebagian besar masyarakat. Penurunan aktivitas fisik masyarakat menjadi salah satu faktor timbulnya penyakit degeneratif, salah satunya adalah penyakit diabetes mellitus atau penyakit gula. Diabetes mellitus ditandai dengan perubahan kadar glukosa darah yang meningkat (hiperglikemia) akibat produksi hormone insulin yang tidak mencukupi ataupun resistensi insulin (Dewi, Aulanni'am, & Roosdiana, 2013; Nurmawati, 2017; Prameswari & Widjanarko, 2014)

Data riset *International Diabetes Federation* 10 negara teratas untuk jumlah penderita diabetes dengan usia 20-79 tahun. Pada tahun 2015 Indonesia menduduki urutan ke-7 dunia dengan jumlah penyandang diabetes sekitar 10 juta orang, sedangkan pada tahun 2040 Indonesia diperkirakan menduduki urutan ke-6 dunia dengan jumlah penderita diabetes sekitar 16,2 juta orang (*International Diabetes Federation*, 2015). Berdasarkan data dari (IDF, 2015) prevalensi diabetes dan gangguan toleransi glukosa diperkirakan untuk tahun 2015 dan 2040 sekitar 415 juta orang di seluruh dunia, atau 8,8% orang dewasa berusia 20-79 diperkirakan memiliki diabetes. Menurut (RISKESDAS, 2013) Proporsi penduduk  $\geq 15$  tahun dengan diabetes mellitus (DM) adalah 6,9 persen, sedangkan menurut data *American Diabetes Association* (ADA) dan konsensus Perkeni 2011 dan 2015 pada Riskesdas 2018, pemeriksaan kadar gula darah dilakukan pada ART berumur  $\geq 15$  tahun adalah 8,5% dan 10,9% (RISKESDAS, 2019).

Penyakit diabetes mellitus disebabkan oleh faktor genetik dan non-genetik Menurut (Amir & Borang, 2015) meningkatnya kadar glukosa darah juga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya genetik, asupan makanan, obesitas dan obat-obatan yang dapat merusak pankreas. Terjadinya gangguan produksi insulin yang kurang efektif serta terjadi pembentukan radikal bebas yang berlebih

dapat menyebabkan kerusakan pada pankreas (Nurmawati, 2017). Kerusakan sel pulau Langerhans ditandai dengan penurunan jumlah dan pengecilan diameter sel pulau Langerhans (Arjadi & Susatyo, 2010). Hal tersebut dapat mengganggu fungsi sel  $\beta$  pankreas yang terdapat didalam pulau Langerhans sehingga keadaan resistensi insulin akan memperburuk kondisi diabetes. Kerusakan sel  $\beta$  pankreas menyebabkan tubuh tidak bisa menghasilkan insulin sehingga kadar glukosa darah meningkat (terjadi keadaan hiperglikemia) (Aini, Sabri, & Samingan, 2016; Jeli & Makiyah, 2011; Suarsana, Priosoeryanto, Bintang, & Wresdiyati, 2010)

Berbagai upaya pengobatan yang dapat dilakukan oleh penderita diabetes diantaranya adalah suntikan insulin dan pemberian obat antidiabetes kimia (Rismayanthi, 2010; Wulandari & Martini, 2013). Menurut Prameswari & Widjanarko (2014) pemberian obat oral antidiabetes memiliki efek samping seperti sakit kepala, pusing, mual, dan anoreksia. Seiring dengan banyaknya penggunaan obat-obat antidiabetes yang dapat berpengaruh pada prevelensi terjadinya efek samping yang berdampak buruk bagi organ lainnya terutama hati dan ginjal. Faktor-faktor tersebut menyebabkan perlu adanya pengobatan alternatif untuk mengendalikan diabetes melitus, yaitu dengan menggunakan tanaman atau bahan alam berkhasiat obat yang diyakini memiliki aktivitas antihiperglikemik serta lebih sedikit menimbulkan efek samping dibandingkan dengan obat-obatan modern. Salah satu bahan alam yang berpotensi sebagai antihiperglikemik adalah buah semangka (Amir & Borang, 2015; S M Nur, Awaloei, & Wuisan, 2016).

Buah semangka (*Citrullus lanatus*, family Cucurbitaceae) merupakan jenis buah yang memiliki kulit tebal (eksokarp) dan pusat daging (mesokarp dan endokarp) pada bagian kulit buah terdapat bagian yang tebal dan berwarna putih (albedo) (Oseni & Okoye, 2013). Menurut M.Amir & Borang (2012) daging kulit semangka ini disebut dengan albedo. Albedo dapat disebut sebagai lapisan tengah (mesokarp) buah semangka yang terletak di antara epidermis luar (eksokarp) dan epidermis dalam (endokarp). Ismayanti, Bahri, & Nurhaeni (2013) menyatakan bahwa lapisan putih pada kulit buah semangka (albedo) banyak mengandung zat yang berguna bagi kesehatan di antaranya berupa antioksidan.

Kandungan senyawa aktif pada lapisan albedo atau kulit bagian dalam merupakan salah satu limbah buah semangka yang jarang konsumsi atau digunakan dan bahkan sama sekali tidak digunakan secara maksimal. Pada albedo semangka terdapat kandungan yang bermanfaat seperti vitamin C, mineral dan enzim, serta mengandung *Citrulline* dan pektin yang cukup tinggi (Triandini, Aslamiah, & Wicakso, 2014). Menurut (Kusvuran, Dasgan, & Abak, 2013) *Citrulline* adalah asam amino nonesensial yang dilaporkan sebagai penangkap radikal hidroksil yang efisien dan merupakan antioksidan kuat. *Citrulline* merupakan alfa asam amino non esensial, *Citrulline* digunakan dalam sistem nitrit-oksida (NO) pada manusia dan memiliki peran antioksidan (Azizi et al., 2019; Ratu, Silabi, & Citreksoko, 2016). Senyawa lain yang terkandung didalam albedo kulit semangka adalah senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, saponin dan polifenol (Lairin, Lyrawati, & Soeharto, 2016).

Albedo semangka memiliki kemampuan dalam menurunkan kadar glukosa darah, dan memiliki kemampuan meregenerasi sel-sel  $\beta$  pankreas yang terdapat di dalam pulau Langerhans, sehingga dapat memperbaiki pemasukan glukosa di sel otot dan sel hati (Savitri M. Nur, Awaloei, & Wuisan, 2016). Melalui peningkatan sensitivitas insulin dengan mengaktifkan substrat reseptor insulin 1 (IRS1), dan penghambatan fosforilasi serin 1101, Ketika insulin berikatan dengan reseptornya, tirosin dalam IRS terfosforilasi, yang mengarah ke aktivasi Phosphoinositide 3-kinase (PI3K) dan selanjutnya fosforilasi Akt. Akt adalah faktor utama dalam jalur pensinyalan insulin dan regulasi metabolisme glukosa (Azizi et al., 2019).

Penelitian terdahulu Savitri M. Nur et al., (2016) yang membahas tentang lapisan albedo semangka terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus diabetes mellitus yang dibatasi untuk menguji pengaruh pemberian air perasan albedo semangka kuning terhadap kadar glukosa darah pada tikus wistar yang diinduksi aloksan, sehingga peneliti akan melakukan penelitian lanjutan dengan melihat histologi diameter pulau Langerhans pankreas tikus diabetes mellitus, menggunakan aloksan sebagai agen diabetik dan metode infusa yang mudah dan praktis untuk dilakukan, sehingga dapat dengan mudah digunakan sebagai alternatif pengobatan tradisional masyarakat. Metode ekstraksi infusa dibuat dengan larutan

encer yang mudah larut dari komponen obat mentah. Infus segar disiapkan dengan cara menyeduh sampel menggunakan air dingin atau air mendidih, infusa didiamkan selama beberapa menit (periode singkat) (Pandey & Tripathi, 2014; Rasul, 2018; Zhang, Lin, & Ye, 2018). Menurut Balakrishna et al., (2016) metode ini digunakan untuk pembuatan obat yang bersifat lunak sehingga air dapat menembus dengan mudah ke jaringan dan dapat larut dalam air serta sediaan infusa ini sangat mudah dibuat.

Penelitian ini memiliki potensi untuk dijadikan sumber belajar sebagai alternatif dan referensi tambahan bagi guru untuk menambah khasanah pengetahuan peserta didik. Penggunaan kajian sumber belajar biologi berdasarkan penelitian ini harus melalui tahap analisis syarat kajian potensi hasil penelitian sebagai sumber belajar untuk bisa dikembangkan. Menurut (Munajah & Susilo, 2015) sumber belajar dipergunakan untuk memperoleh pengalaman dalam rangka pemecahan permasalahan biologi tertentu. Penggunaan kajian sumber belajar biologi pada penelitian ini dapat membuktikan pentingnya sumber belajar berbasis penelitian, karena sudah terbukti kebenarannya.

Berdasarkan permasalahan yang disampaikan, maka diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh infusa albedo semangka (*Citrullus lanatus*) terhadap perubahan diameter pulau Langerhans pankreas tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan strain wistar model diabetik (hiperglikemia).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian tersebut diatas, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Adakah pengaruh pemberian infusa albedo semangka (*Citrullus lanatus*) terhadap diameter pulau Langerhans pankreas tikus jantan (*Rattus norvegicus*) diabetes mellitus?
2. Bagaimanakah kajian teoritis hasil penelitian pengaruh pemberian infusa albedo semangka semangka (*Citrullus lanatus*) terhadap diameter pulau Langerhans pankreas tikus jantan (*Rattus norvegicus*) diabetes mellitus, sebagai sumber belajar biologi?

### **1.3 Tujuan penelitian**

1. Mengetahui pengaruh pemberian infusa albedo semangka (*Citrullus lanatus*) terhadap diameter pulau Langerhans pankreas tikus jantan (*Rattus norvegicus*) diabetes mellitus.
2. Mengetahui kajian teoritis hasil penelitian pengaruh pemberian infusa albedo semangka semangka (*Citrullus lanatus*) terhadap diameter pulau Langerhans pankreas tikus jantan (*Rattus norvegicus*) diabetes mellitus, sebagai sumber belajar biologi.

### **1.4 Manfaat penelitian**

#### **1.4.1 Secara teoritis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang ilmu pengetahuan di bidang kesehatan khususnya yang berkaitan dengan manfaat infusa albedo semangka, serta memberikan informasi terkait dengan perubahan histologi ukuran diameter pulau Langerhans pankreas tikus jantan (*Rattus norvegicus*) diabetes mellitus, baik penyebab maupun mekanisme pengendaliannya.

#### **1.4.2 Secara praktis**

##### **a. Manfaat bagi Sekolah**

Penelitian ini akan menghasilkan sajian preparat gambaran histologis pankreas pada penderita diabetes mellitus (*Rattus norvegicus*). Hasil penelitian ini berpotensi untuk dijadikan alternatif dan referensi tambahan bagi guru untuk menambah khasanah pengetahuan peserta didik sebagai sumber belajar biologi SMA kelas XI kompetensi dasar 4.7 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan organ-organ pencernaan manusia melalui berbagai bentuk media presentasi, sub-bab materi “Proses pencernaan makanan dan kelainan pada sistem pencernaan manusia”. Serta dapat memberikan wawasan kepada peserta didik tentang potensi albedo semangka dalam pengendalian penyakit diabetes mellitus.

##### **b. Manfaat bagi Masyarakat**

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan pengobatan alternatif bagi penderita diabetes melitus.

##### **c. Manfaat bagi Peneliti Lanjutan**

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan penelitian selanjutnya dengan menguji pengaruh pemberian albedo kulit semangka pada tikus model diabetes mellitus dengan menggunakan metode ekstraksi yang berbeda, serta mengetahui toksisitas dan dosis yang paling efektif untuk dikonsumsi dalam jangka panjang bagi penderita diabetes mellitus.

### **1.5 Batasan Masalah**

1. Objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur wistar yang berusia 4-5 bulan, berat badan 150-250gram, serta dalam kondisi diabetes mellitus.
2. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah perubahan histologis pankreas dengan melihat diameter pulau Langerhans tikus diabetes mellitus.
3. Buah semangka yang digunakan dalam penelitian ini adalah semangka jenis *sweet beauty* (semangka berdaging merah, dan berbiji) dengan alasan banyak dijumpai oleh masyarakat.
4. Albedo (Lapisan berwarna putih pada semangka) merupakan bagian yang digunakan dalam penelitian ini.

### **1.6 Definisi Istilah**

1. Albedo semangka merupakan lapisan tengah semangka yang berwarna putih dan terletak diantara kulit dan daging buah yang berwarna merah/kuning (Amir & Borang, 2015).
2. Infusa merupakan metode sediaan yang dibuat menggunakan larutan encer yang mudah larut oleh komponen obat mentah, dengan cara menyeduh sampel menggunakan air dingin atau air panas, lalu didiamkan selama beberapa menit (Pandey & Tripathi, 2014; Rasul, 2018; Zhang et al., 2018)
3. Diameter pulau Langerhans merupakan salah satu indikator terjadinya perubahan struktur jaringan pankreas tikus positif diabetes mellitus (Suarsana et al., 2010).
4. Diabetes mellitus (hiperglikemia) merupakan penyakit yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah melebihi batas normal serta terjadi

perubahan progresif terhadap struktur sel  $\beta$  pankreas (Prameswari & Widjanarko, 2014)

5. Sumber Belajar adalah segala sesuatu yang dapat digunakan oleh guru untuk menyampaikan pesan pembelajaran yang disajikan melalui penggunaan alat ataupun oleh dirinya sendiri (Hafid, 2011).

